

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 491 159 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 91119210.2

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B60T 8/34**

(22) Anmeldetag: 12.11.91

(30) Priorität: 17.12.90 DE 4040277

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
24.06.92 Patentblatt 92/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR IT**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
Postfach 30 02 20  
W-7000 Stuttgart 30(DE)

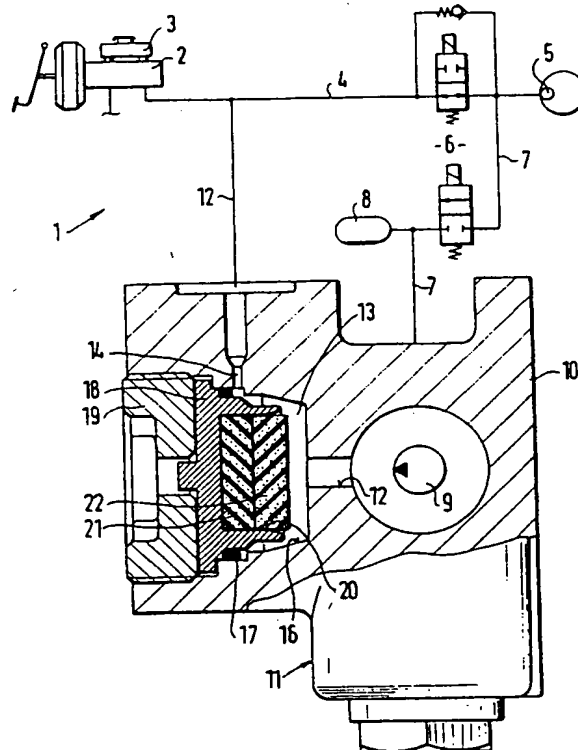
(72) Erfinder: **Rittmansberger, Norbert, Dr.-Ing.**  
Seestrasse 104  
W-7000 Stuttgart 1(DE)  
Erfinder: **Maisch, Wolfgang, Dr.-Ing.**  
Elbinger Weg 4  
W-7141 Schwieberdingen(DE)

(54) Schlupfgeregelte hydraulische Bremsanlage, insbesondere Kraftfahrzeuge.

(57) Es soll die Wirkungsbreite schwingungsdämpfender Körper in einer Dämpferkammer einer hydraulischen Bremsanlage erweitert werden.

Eine Dämpferkammer (13) ist zwischen einer Druckmittel pulsierend fördernden Pumpe (9) und einer Drosselstelle (14) an eine Förderleitung (12) angeschlossen, durch die aus wenigstens einer Radbremse (5) entnommenes Druckmittel in eine Bremsleitung (4) rückgefördert wird. In der Dämpferkammer (13) sind wenigstens zwei schwingungsdämpfende elastomere Körper (21 und 22) mit unterschiedlichem Kompressionswiderstand angeordnet.

Die Erfindung ist vorzugsweise bei schlupfgeregelten hydraulischen Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge verwendbar.



EP 0 491 159 A1

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer schlupfgeregelten hydraulischen Bremsanlage nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist schon eine derartige Bremsanlage bekannt (DE-OS 39 13 352), bei der in einer ausgangsseitig einer Pumpe angeordneten Dämpferkammer ein elastomerer Körper aufgenommen ist. Dieser soll dazu dienen, durch instationäre Strömungsvorgänge in der Bremsanlage hervorgerufene Druckpulsationen zu dämpfen, so daß eine insbesondere durch die Pumpe hervorgerufene Geräuschentwicklung gemindert wird. Der Dämpferkörper soll aus heterogenen Werkstoffen bestehen, so daß durch die Kombination verschiedener Werkstoffeigenschaften der Verformungsgrad abhängig von der hydraulischen Druckbeaufschlagung festgelegt werden kann. Hierdurch soll beispielsweise ein degressiver Druckanstieg verwirklicht werden, so daß die Volumenaufnahme im Hydraulikkreis während einer unregelmäßigen Normalbremsung möglichst gering bleibt. Dies hat im Bereich relativ niedriger Bremsdrücke eine ungenügende Dämpfungswirkung zur Folge. Da in Bremsanlagen Drücke von mehr als 200 bar auftreten können, werden an das Verformungsverhalten des Dämpfungskörpers außerordentlich hohe, bisher nicht zu erfüllende Anforderungen gestellt. So setzt die bei hohen Drücken eintretende Inkompressibilität des Körpers der Dämpfungswirkung eine Grenze, d. h. die in diesem Druckbereich auftretenden und besonders nachteiligen Druckpulsationen sind nicht mehr vermindernbar.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Bremsanlage mit dem kennzeichnenden Merkmal des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die Verwendung von zwei oder mehr schwingungsdämpfenden Körpern die Wirkungsbreite über den gesamten Druckbereich erstreckt werden kann. Es ist lediglich erforderlich, in Abhängigkeit von der über den Druckbereich gewünschten Dämpfungswirkung Körper mit dem entsprechenden Kompressionswiderstand in die Dämpferkammer einzufügen, so daß sich die Körper in ihrer Dämpfungswirkung gegenseitig ergänzen oder ein Körper wirksam ist, wenn der andere oder die anderen Körper noch nicht oder nicht mehr dämpfend wirken.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Bremsanlage möglich.

Die im Anspruch 2 angegebene Maßnahme ist insofern vorteilhaft, als der Kompressionswiderstand, den der allseitig von Bremsflüssigkeit als

Druckmittel ausgesetzte Körper ausübt, einstellbar ist, z. B. durch den vom Werkstoff vorgegebenen Verformungswiderstand bzw. die vorgegebene Steifigkeit des Körpers sowie durch die Kompressibilität des in den Zellen eingeschlossenen Gasvolumens.

Diese Einstellung ist in vorteilhafter Weise bei dem im Anspruch 3 offenbarten Werkstoff erzielbar, der in einem weiten Härtebereich herstellbar sowie schäumbar ist und eine gute Beständigkeit gegen Bremsflüssigkeit hat.

Dabei ist es zweckmäßig, gemäß der Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 4 eine Raumform für den Körper zu wählen, welche, bezogen auf das Volumen, eine möglichst kleine Oberfläche hat.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung bei einer teils schematisch wiedergegebenen hydraulischen Bremsanlage mit einer Dämpferkammer vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in der Zeichnung dargestellte hydraulische Bremsanlage 1 hat einen pedalbetätigbaren Hauptbremszylinder 2 mit einem Druckmittelvorratsbehälter 3. Vom Hauptbremszylinder 2 geht wenigstens eine Bremsleitung 4 aus für die Übertragung vom im Hauptbremszylinder erzeugten Bremsdruck auf wenigstens eine Radbremse 5. Der Radbremse 5 ist eine Drucksteuerventilanordnung 6 zugeordnet, mit der beim Auftreten von Schlupf am der Radbremse 5 zugeordneten Fahrzeugrad Phasen für Druckabbau, Druckhalten und Druckabbau während des Bremsbetriebes schaltbar sind. Bei einer Druckabbauphase ist Druckmittel aus der Radbremse 5 durch eine Rückführleitung 7 in eine Speicherkammer 8 übertragbar. An die Rückführleitung 7 ist eine symbolisch dargestellte Hubkolbenpumpe 9 in einem Gehäuse 10 eines Hydroaggregats 11 angeschlossen. Von der das Druckmittel aus der Speicherkammer 8 pulsierend fördernden Hubkolbenpumpe 9 führt eine Förderleitung 12 zur Bremsleitung 4. An die Förderleitung 12 ist eine Dämpferkammer 13 angeschlossen, der in Strömungsrichtung des Druckmittels eine in der Förderleitung liegende Drosselstelle 14 folgt.

Die Dämpferkammer 13 ist als die Förderleitung 12 im Gehäuse 10 des Hydroaggregats 11 unterbrechende Bohrung 16 ausgebildet. Die Dämpferkammer 13 hat ein Aufnahmevolumen für Druckmittel von einigen Kubikzentimetern. Sie ist mit einem unter Verwendung eines O-Ringes 17 abgedichteten Deckel 18 und einer Verschuß-

schraube 19 druckdicht nach außen abgeschlossen.

Der rotationssymmetrisch ausgebildete Deckel 18 besitzt zuströmseitig eine relativ große Ausnehmung 20, in welcher z. B. zwei elastomere Körper 21 und 22 aufgenommen sind. Die Körper 21 und 22 haben die Form von Kreiszylindern und bestehen z. B. aus einem geschäumten Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM), einem gegen das Druckmittel (Bremsflüssigkeit) beständigen Werkstoff. Außerdem haben die beiden Körper 21 und 22 eine homogene zellige Struktur, d. h. sie besitzen einen bestimmten Volumenanteil an geschlossenen, gasgefüllten Zellen. Die Zellen haben überwiegend eine Größe von weniger als 1/10 mm. Das von dem erwähnten, gummielastischen Werkstoff gebildete Gerüst der Körper 21 und 22 hat eine bestimmte Härte. Diese Härte kann bei beiden Körpern 21 und 22 verschieden groß eingestellt sein. Ebenso kann der Anteil der Zellen in beiden Körpern 21 und 22 unterschiedlich groß sein. Die beiden Körper 21 und 22 setzen daher bei einer Beaufschlagung durch das von der Hubkolbenpumpe 9 geförderte Druckmittel einen unterschiedlich großen Kompressionswiderstand entgegen, der zum einen durch den Verformungswiderstand bzw. die Steifigkeit des gummielastischen Werkstoffs und zum anderen durch die Kompressibilität des in den Zellen eingeschlossenen Gases bestimmt ist.

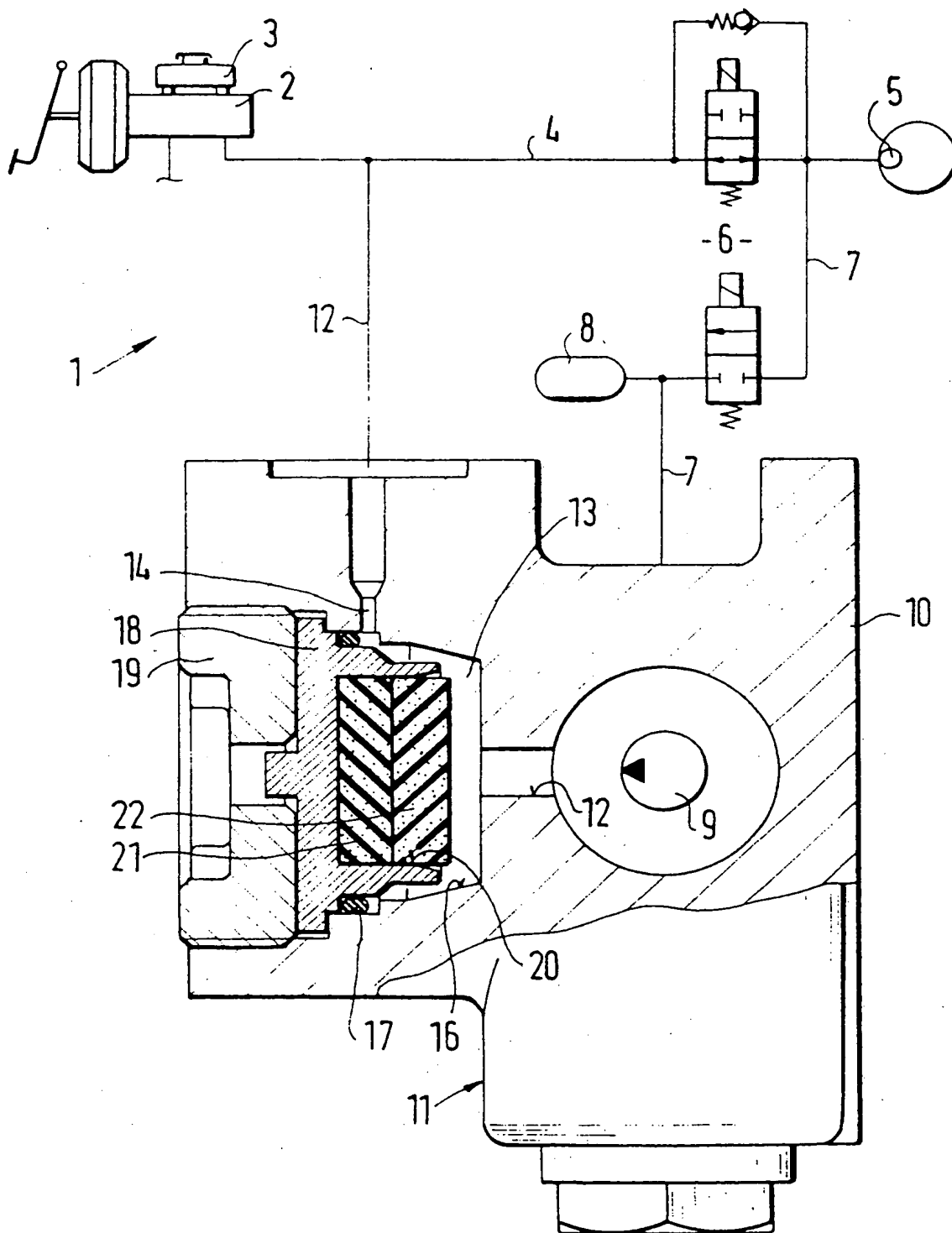
Die beiden Körper 21 und 22 wirken auf das in die Dämpferkammer 13 geförderte Druckmittel schwingungsdämpfend: Der Körper 21, der z. B. einen niedrigeren Kompressionswiderstand hat als der Körper 22, vermag daher bei niedrigen Drücken Volumenstromspitzen durch seine Kompressibilität auszugleichen. Wenn der Druck ansteigt und der Körper 21 den Zustand seiner Inkompressibilität erreicht, wird der andere, einen hohen Kompressionswiderstand aufweisende Körper 22, schwingungsdämpfend wirksam.

Durch die Verwendung von zwei oder mehr in ihrem Kompressionswiderstand abgestimmten Körpern 21, 22 in der Dämpferkammer 13 lassen sich unterschiedliche Kennlinien der Dämpferwirkung über den bei der Bremsanlage 1 in Frage kommenden Druckbereich erzielen. Diese Kennlinien können mit zunehmendem Druck progressiv, weitgehend linear oder degressiv verlaufen. Für diese Verwirklichung der Körper 21, 22 können auch andere Formen Verwendung finden. Die im Ausführungsbeispiel dargestellten Körper 21 und 22 wird man zweckmäßigerweise aus Plattenmaterial austrennen. Andere Formen für die schwingungsdämpfenden Körper 21, 22 können Quader, Würfel oder Kugel sein, wobei die letztere, bezogen auf ihr Volumen, die kleinste Oberfläche hat. Hierdurch wird der Austausch des Gases in den Zellen gegen das Druckmittel erschwert, so daß die schwin-

gungsdämpfende Wirkung während einer langen Zeitdauer erhalten bleibt. Bei der Verwendung anderer Körperformen ist sicherzustellen, daß die Drosselstelle 14 offen bleibt.

#### Patentansprüche

1. Schlupfgeregelte hydraulische Bremsanlage (1), insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Hauptbremszylinder (2), von dem wenigstens eine zu Radbremsen (5) führende Bremsleitung (4) ausgeht, mit einer Druckmittel pulsierend fördernden Pumpe (9), von deren Ausgangsseite eine Förderleitung (12) mit einer Drosselstelle (14) zur Bremsleitung (4) führt, und mit einer zwischen der Pumpe (9) und der Drosselstelle (14) an die Förderleitung (12) angeschlossenen Dämpferkammer (13), in der wenigstens ein schwingungsdämpfender, elastomerer Körper (21, 22) aufgenommen ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der Dämpferkammer (13) wenigstens zwei schwingungsdämpfende, elastomere Körper (21, 22) mit unterschiedlichem Kompressionswiderstand angeordnet sind.
2. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aus einem gummielastischen Werkstoff bestehenden Körper (21, 22) verschiedene Härte und/oder einen unterschiedlichen Volumenanteil geschlossener, gasgefüllter Zellen haben.
3. Bremsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Körper (21, 22) aus einem geschäumten Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM) bestehen.
4. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Körper (21, 22) als Kugel, Würfel, Quader oder Kreiszylinder ausgebildet sind.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 9210

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile       | Betrifft Anspruch       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | DE-B-1 168 718 (HOLZER)<br>* Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 47; Abbildung 1 *<br>---          | 1, 2, 4                 |
| A, D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DE-A-3 913 352 (TEVES)<br>* Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 67; Abbildungen 1, 2<br>*<br>----- | 1                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                           |                         |
| Recherchenamt<br>BERLIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Abschlußdatum der Recherche<br>23 MAERZ 1992                                              | Prüfer<br>BLURTON M. D. |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentsdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>* : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                           |                         |

EPO FORM 0303 (06/90)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**